SPIXIANA	6	2	205–210	München, 1. Juli 1983	ISSN 0341-8391

Ökologie und Verhalten des Muschelkrebses Heterocypris incongruens Claus, 1892

(Ostracoda)

Von **Josef Reichholf**

Zoologische Staatssammlung München

Abstract

Ecology and Behaviour of the Ostracod *Heterocypris incongruens*

A dense population of *Heterocypris incongruens* thrived in shallow freshwater lagoons on an island in the Eggl-fing-Obernberg reservoir on the lower Inn river, southeastern Bavaria – Upper Austria. Only females and developing stages were present. The lagoons contained only small patches of green algae *(Spirogyra),* but over 100 carcasses of water birds which died from botulism. The only other invertebrate was the water bug *Sigara lateralis,* which occured in densities of more than 10 per 100 square centimetres. Density of the ostracod was much higher, and amounted up to about 300 per 10 cubiccentimetres on the surface of the fine silt layer which covered the bottom of the lagoons. Depth of the water fell gradually from 25 cm in early August to about five in late September. Temperature therein rose up to 33 centigrades degree in the first decade of September. The ostracods gathered around the carcasses in dense, rustybrown masses, especially where the carcasses showed intensive decay. Similar concentrations could occur around small deepenings, but they never attained the density like around a bird's carcass. The ostracods also were observed to move in lines or "bands" of several centimetres in diameter for many metres through the shallow water (see fig. 4), one of which led to another carcass. So feeding on the decaying carcasses is presumed. The ostracods may act as a vector for the spreading of the duck disease (botulism, Type C of *Clostridium botulinum).*

1. Allgemeine Angaben

Der mit 1,4–1,8 mm Länge (♀) relativ große Muschelkrebs *Heterocypris incongruens* Claus, 1892, kommt weltweit verbreitet in vegetationsarmen bis -losen, periodisch austrocknenden oder starken Wasserstandsschwankungen ausgesetzten Gewässern vor. Für die Entwicklung der Eier scheinen Trockenfallen und niedrige Temperaturen die Voraussetzung zu sein. Sie werden von Wasservögeln sehr leicht verschleppt und können daher neu entstandene, günstige Gewässer zumeist rasch besiedeln. Die Generationen folgen bei dieser temperaturunempfindlichen Art in schneller Folge aufeinander, aber in dauerhaft stabilen Gewässern verschwinden sie nach nur ein oder zwei Generationen wieder. Die rötlich- bis bräunlichgelbe Farbe läßt die Krebschen in größeren Ansammlungen recht auffällig werden (Klie in Dahl 1938; hier auch Angaben zu den diagnostischen Merkmalen).

2. Vorkommen an den Innstauseen

Der ausgeprägte Wechsel von sommerlich hohen Wasserständen und winterlichem Niedrigwasser bringt es mit sich, daß mit dem Rückgang der Wasserstände vom Hochsommer zum Herbst hin ausge-

dehnte Flachwasserbereiche auf den Inseln und in den Buchten der Innstauseen zu Lagunen werden, die mehr oder weniger rasch austrocknen (REICHHOLF 1966, REICHHOLF & REICHHOLF-RIEHM 1982). Sie werden von Feinsedimenten aus dem zentralalpinen Gletscherbereich gebildet, die mit dem Fallen der Wasserstände abgelagert werden. Während sich in den größeren, strömungsgeschützten Buchten ausgedehnte Unterwasserwiesen aus Laichkräutern *(Potamogeton perfoliatus, P. pectinatus)* und Großem Nixkraut *(Najas marina)* entwickeln, bleiben die nur wenige Dezimeter bis Zentimeter tiefen Lagunen frei von höheren Wasserpflanzen. Selbst Algenwatten wachsen nur spärlich auf. Oft sind die Lagunen ganz frei von Vegetation und dementsprechend arm an Organismenarten.

Große Bestände von *Heterocypris incongruens* wurden am 4. September 1982 in den Süßwasser-Lagunen gefunden, die sich im August auf der großen Insel mitten im Hauptstauraum der Innstufe Egglfing-Obernberg (etwa zwischen Flußkilometer 37/2 und 37/8) gebildet hatten. Abb. 1 zeigt die Lage der Lagunen im Profilquerschnitt durch den Stauraum und die zum Untersuchungszeitpunkt herrschenden Wassertemperaturen. Zwischen dem freien Inn und den Lagunen befand sich ein Temperaturunterschied von mehr als 15° C. Sie waren im Juli noch teilweise gegen den Stausee hin geöffnet gewesen (vgl. REICHHOLF 1983). Ihre Wassertiefe betrug zum Zeitpunkt des Abschlusses 25 bis 30 cm. Mit fortschreitender Austrocknung sank sie auf fünf bis zehn Zentimeter im September. Anfang Oktober waren die Lagunen praktisch trocken gefallen.

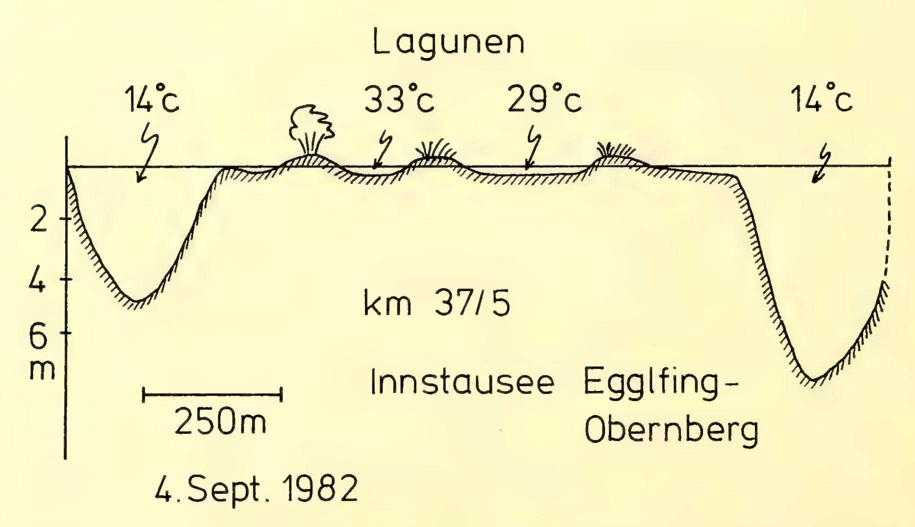


Abb. 1: Querschnitt durch die Insel im Stauraum Egglfing-Obernberg am unteren Inn bei Flußkilometer 37/5 mit der Verteilung der Wassertemperaturen am 4. September 1982 (14 Uhr). Die als „Lagunen“ bezeichneten, flachen Restwasserflächen auf der zentralen Insel beherbergten das Massenvorkommen von *Heterocypris incongruens* und waren das Zentrum des Botulismus-Ausbruchs. – Cross-section through the Egglfing-Obernberg impoundment on the lower Inn river at the place of the outbreak of botulism. Water temperatures were taken on September 4, 1982 at 2.00 p.m. The shallow 'lagoons' of freshwater contained the population of the ostracod *Heterocypris incongruens*.

Diese Lagunen mit zusammen rund 0,9 ha Fläche wurden im Sommer und Herbst als Hauptrast- und teilweise auch als Nahrungsplätze von mehr als 3 600 gleichzeitig anwesenden Wasservögeln benutzt. Pro Wasservogel errechnen sich daraus im Tagesdurchschnitt nur etwa 2,5 m^2 Fläche!

Die Muschelkrebse waren in den Lagunen überall in hoher Dichte zu finden. 10 ml-Proben ergaben 65–304 Ex. (n = 12) am 4. und 19. September 1982. Sie enthielten stets nur ♀ und Larven. Eine von B. SCHARF genau ausgezählte Probe ergab 267 ♀ + 37 Larven.



Abb. 2: Kadaver einer Lachmöwe, dicht umschwärmt von *Heterocypris incongruens* (kleine, dunkle Punkte), im Flachwasser. – Carcass of a Black-headed Gull, surrounded by great numbers of the ostracod *Heterocypris incongruens* (small dark dots).

Abgesehen von den Ostracoden fanden sich nur noch Wasserwanzen *(Sigara lateralis* L.) – meist Larven, nur wenige Imagines – in den flachen Lagunen im Freiwasser. Die Dichte betrug etwas über 10 Ex./100 cm². Die Muschelkrebs-Proben enthielten 3–7 Wasserwanzen/10 ml.

Algenentwicklungen *(Spirogyra* spec.) gab es nur an wenigen Stellen (zusammen etwa 17 m²). Sonst waren in den Lagunen makroskopisch weder Pflanzen noch andere Invertebraten zu finden. Nur im Bodenschlamm lebten einige Larven (groß, rot) von Zuckmücken (Chironomiden) pro 100 cm², die nicht näher bestimmt wurden. Tubifiziden fehlten hier.

3. Verhalten

Die *Heterocypris incongruens*-Muschelkrebse fanden sich in den Lagunen nicht gleichmäßig verteilt, obwohl diese kaum innere Biotopstrukturen aufwiesen. Sie konzentrierten sich vielmehr in außerordentlicher Dichte um die Vogelkadaver, die bei der hier gerade abgelaufenen Botulismus-Epidemie angefallen waren. Die Lagunen enthielten rund 100 Kadaver von Enten, Möwen und Limikolen. An ihnen sammelten sich die Muschelkrebse in solchen Massen, daß die Kadaver auf einige Meter Entfernung wie von einem rostigen Saum umgeben aussahen (Abb. 2). Die gelbrote bis rotbraune Färbung

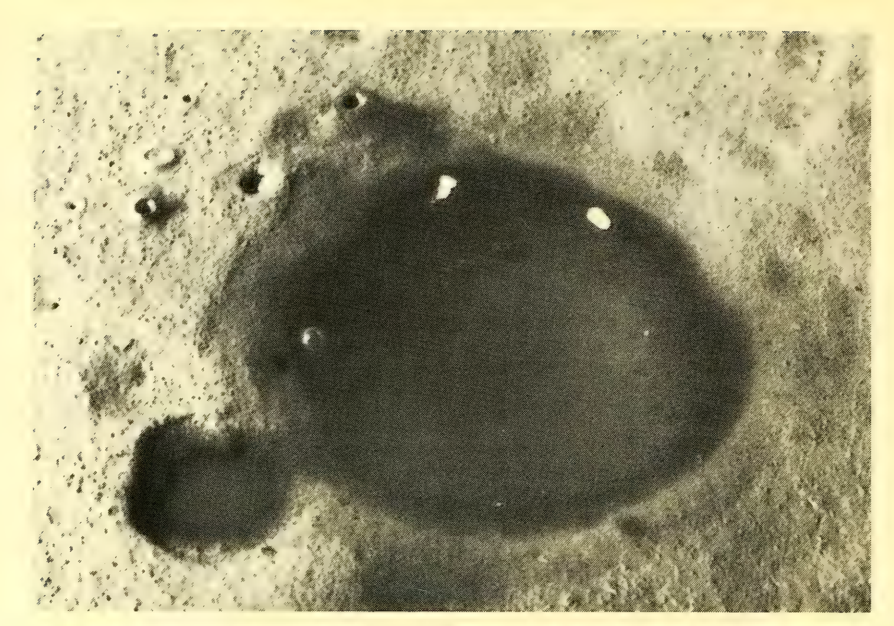


Abb. 3: Ansammlung der Muschelkrebschen *Heterocypris incongruens* an den Rändern einer kleinen Wasserlache am Rande der austrocknenden Lagunen. – Marginal concentrations of the ostracod *Heterocypris incongruens* in a small pool already separated from the receding water of the shallow lagoon.

kam dadurch deutlich zur Wirkung. Manchmal sahen die Massierungen auch wie geronnenes Blut aus, wenn die Muschelkrebschen in dichten Wirbeln die Kadaver umrahmten. Sie konzentrierten sich besonders dort, wo sich die Weichteile der Kadaver zersetzten. Die von KLIE (in DAHL) angegebene Neigung dieser Tiere, ihre Gelege in rötlichgelben Krusten an aus dem Wasser herausragenden Gegenständen wie Hölzern, Steinen oder Pflanzenteilen, abzusetzen, konnte daher nicht die Ursache dieser Ansammlung an den zumeist ganz vom Wasser bedeckten Kadavern sein, auch wenn sich die Muschelkrebschen in flachen Vertiefungen deutlich an den Rändern ansammelten (Abb. 3).

Das Verhalten deutete vielmehr darauf hin, daß sie sich von den Zersetzungsprodukten der Kadaver ernährten und von diesen angelockt wurden.

Ganz merkwürdig war jedoch ein besonderes Verhalten, das in Abb. 4 dokumentiert ist: Die Muschelkrebse verdichteten sich zu mehrere Dutzend Meter langen Bändern von fünf bis 15 cm Durchmesser und zogen „wie auf vorgezeichneten Bahnen" durchs Flachwasser. Mehrere solcher Bänder lösten sich nach einigen Metern auf, aber eines reichte von einem zu einem anderen Vogelkadaver hinüber. Die Distanz betrug etwa 12 Meter! Am Boden waren keinerlei Strukturen erkennbar, die als „Leitlinien" für diese Ostracoden-Züge hätten wirken können. Auch wenn die seitlichen Grenzen nicht ganz scharf waren, so hoben sich diese Bänder doch so deutlich ab, daß sie durch das etwa 10 cm tiefe Wasser ohne weiteres fotografiert werden konnten (Abb. 4).



Abb. 4: Bandartige Ansammlung von *Heterocypris*-Muschelkrebschen im Flachwasser ohne erkennbaren Einfluß von Strömungen oder Bodenrelief. Ein derartiges ,,Band" führte von einem Vogelkadaver zu einem anderen. – Band-like concentrations of *Heterocypris incongruens*-ostracods in the shallow water. No influence of currents or surface structure was visible, but such a "band" led from one bird carcass to another one.

4. Überträger von Botulismus?

Botulismus, hervorgerufen von dem obligatorisch anaeroben, im Bodenschlamm fast ubiquitär vorkommenden, grampositiven Bakterium *Clostridium botulinum* C, stellt die gefährlichste Seuche für Wasservögel dar. Das Toxin dieses sogenannten ,,Enten-Botulismus" ist außerordentlich wirksam. Schon eine einzige Fliegenmade, die Toxin enthält, kann einen Wasservogel mittlerer Größe töten. (Über die ökologischen Aspekte des Botulismus vgl. Smith 1976 und für den Ausbruch 1982 in Bayern Reichholf 1983.)

Als Überträger sind bislang Maden von Fliegen (Calliphoridae, insbesondere *Lucilia caesar)* nachgewiesen. Sie können jedoch nicht die Ursache für die so lawinenartige Ausbreitung des Botulismus sein, wenn die Kadaver im Wasser liegen. Hier müssen aquatische Invertebraten die wichtigere Rolle spielen. In den Lagunen am unteren Inn befanden sich zum Höhepunkt des Botulismus-Ausbruches nur zwei Arten von Macro-Invertebraten: die Wasserwanze *Sigara lateralis* und der Ostracode *Heterocypris incongruens.* Im Gegensatz zum Muschelkrebs zeigte *Sigara* keine Neigung, sich an den Vo-

gelkadavern anzusammeln. Dagegen umschwärmten die Ostracoden die Kadaver so massiv, daß die geschilderten rostfarbenen Säume entstanden.

Es ist daher anzunehmen, daß sie bei der Übertragung des Toxins (ob auch der Bakterien?) mitwirkten, denn die Epidemie erfaßte selektiv Wasservogelarten, die auch Muschelkrebschen aus dem Wasser herausseihen (Krickenten, Knäkenten, Löffelenten; vgl. REICHHOLF 1983), während Tauchenten und Pflanzenfresser am Egglfinger Stausee nicht betroffen waren. Sowohl die Verteilung der an Botulismus eingegangenen Vögel über die Artengruppierung der anwesenden, als auch das Verhalten der Muschelkrebschen sprechen für diese Annahme. Mit ihrer ungleich rascheren Vermehrungsfähigkeit können sie auch viel schneller auf die anfallenden Kadaver reagieren bzw. die Übertragung bewerkstelligen, als die Larven der Calliphoriden. Diese Annahme läßt sich durch den Toxin-Nachweis überprüfen.

Dank

Für die Bestimmung von *Heterocypris incongruens* danke ich Herrn Dr. B. Scharf, Mainz, sehr herzlich. *Sigara lateralis* wurde freundlicherweise von Dr. E. G. Burmeister bestimmt, dem ich ebenso wie Dr. L. Tiefenbacher für eine kritische Durchsicht des Manuskripts zu danken habe.

Literatur

DAHL, F. 1938: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. **34**/III: Ostracoda. – G. Fischer, Jena.

REICHHOLF, J. 1966: Untersuchungen zur Ökologie der Wasservögel der Stauseen am Unteren Inn. – Anz. orn. Ges. Bayern **7**: 536–604

— — 1983: Ausbrüche von Enten-Botulismus im Sommer 1982 in Bayern. – Anz. orn. Ges. Bayern **22**: 37–56

— — & H. REICHHOLF-RIEHM 1982: Die Stauseen am unteren Inn. – Ergebnisse einer Ökosystemstudie. – Ber. ANL **6**: 47–89

SMITH, G. R. 1976: Botulism in waterfowl. – Wildfowl **27**: 129–138

Anschrift des Verfassers:
Dr. Josef Reichholf, Zoologische Staatssammlung
Maria-Ward-Str. 1b, D-8000 München 19